

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000526

International filing date: 18 January 2005 (18.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-024111
Filing date: 30 January 2004 (30.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

18.02.2005

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 1月30日
Date of Application:

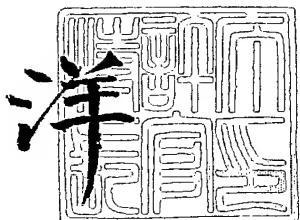
出願番号 特願2004-024111
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2004-024111]

出願人 日本精工株式会社
Applicant(s):

2005年 3月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 P047381
【提出日】 平成16年 1月30日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G01P 3/487
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番 50 号 日本精工株式会社内
 【氏名】 矢部 俊一
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番 50 号 日本精工株式会社内
 【氏名】 高城 敏己
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目 5番 50 号 日本精工株式会社内
 【氏名】 村上 豪
【特許出願人】
 【識別番号】 000004204
 【氏名又は名称】 日本精工株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100105647
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小栗 昌平
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100105474
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 本多 弘徳
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100108589
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 市川 利光
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100115107
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高松 猛
 【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
 【識別番号】 100090343
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 濱田 百合子
 【電話番号】 03-5561-3990
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 092740
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

特願 2004-024111

ページ： 2/E

【包括委任状番号】 0002910

出証特 2005-3025998

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

エンコーダであって、

磁性粉と、該磁性粉のバインダとして熱可塑性樹脂と、を含有する磁石材料を円環状に形成したものであり、

円周方向に多極に着磁された着磁部を有し、

内周部からディスクゲート方式で射出成形されたものであることを特徴とするエンコーダ。

【請求項 2】

前記磁性粉を 60～80 体積%含有することを特徴とする請求項 1 に記載のエンコーダ。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のエンコーダを備える転がり軸受であって、

固定輪と、回転輪と、前記固定輪及び前記回転輪の間に形成される環状隙間で周方向に転動自在に配設された複数の転動体と、前記回転輪に固定される磁性材料製のスリングと、をさらに有し、

前記エンコーダが、前記スリングに接合されていることを特徴とする転がり軸受。

【書類名】明細書

【発明の名称】エンコーダ及び当該エンコーダを備えた転がり軸受

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転体の回転数を検出するために用いられるエンコーダ及び当該エンコーダを備えた転がり軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車のスキッド（車輪が略停止状態で滑る現象）を防止するためのアンチスキッド、または有効に駆動力を路面に伝えるためのトラクションコントロール（発進や加速時に生じやすい駆動輪の不要な空転の制御）などに用いられる車輪回転数検出装置としては、N極とS極とを円周方向に交互に着磁された円環状のエンコーダと、該エンコーダの近傍における磁場の変化を検出するセンサとを有し、車輪を支持する軸受を密封するための密封装置に前記エンコーダを併設して配置することにより車輪の回転と共に前記エンコーダを回転せしめ、車輪の回転に同期した磁場の変化を前記センサにより検出するものが知られている。（例えば、特許文献1参照）

【特許文献1】特開2001-255337号公報（第2～3頁、第2図）

【0003】

特許文献1に開示されている車輪回転数検出装置は、図8に示すように、外輪1aに取り付けられたシール部材2と、内輪1bに嵌合されたスリング3と、スリング3の外面に取り付けられて内輪1bと共に回転するエンコーダ4と、エンコーダ4に近接して配置されたセンサ5とから構成されており、シール部材2とスリング3とにより、埃等の異物が軸受内部に進入することを防止し、軸受内部に充填された潤滑剤が軸受外部に漏洩することを防止している。そして、エンコーダ4は接着剤を塗布されたスリング3の前記外面に圧着して接合されている。エンコーダ4は、内輪1bが1回転する間に、極数に対応した数の磁気パルスを発生させ、この磁気パルスをセンサ5により検出することで内輪1bの回転数を検出している。一般に、エンコーダ4には磁性粉としてフェライトを含有したゴム磁石が用いられており、磁石材料をロールで圧延することによりフェライトを機械的に配向させている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、効率良くアンチスキッド、及びトラクションコントロールを行うためには、車輪の回転数を高精度に検出する必要があり、上記の車輪回転数検出装置においては、エンコーダをさらに多極に着磁して磁気パルスの間隔を密にすることにより実現される。しかし、一極当たりの磁束が減少して磁気パルスも微弱となるためエンコーダとセンサとの隙間（エアギャップ）を小さくする必要があり、両者の組み付けが困難となる虞があった。また、エンコーダの磁束密度等の磁気特性を向上させることにより、一極当たりの磁束の減少を防止することができるが、ゴム磁石においては、混入できる磁性粉がストロンチウムフェライトやバリウムフェライト等のフェライトに限定されると共に、フェライトを機械的に配向させるだけでは磁気特性を向上させることが困難であった。

【0005】

本発明は前述した事情に鑑みてなされたものであり、磁気特性を向上させることによりセンサとの組み付けを容易にすると共に、回転体の回転数を高精度に検出することができるエンコーダ及び当該エンコーダを備えた転がり軸受を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述した目的を達成するために、本発明に係るエンコーダは、下記の（1）～（2）を特徴としている。

【0007】

(1) エンコーダであって、

磁性粉と、該磁性粉のバインダとして熱可塑性樹脂と、を含有する磁石材料を円環状に形成したものであり、

円周方向に多極に着磁された着磁部を有し、

内周部からディスクゲート方式で射出成形されたものであること。

(2) 上記(1)に記載のエンコーダであって、

前記磁性粉を60～80体積%含有していること。

【0008】

また、本発明に係る転がり軸受は、下記の(3)を特徴としている。

【0009】

(3) 上記(1)または(2)に記載のエンコーダを備える転がり軸受であって、固定輪と、回転輪と、前記固定輪及び前記回転輪の間に形成される環状隙間で周方向に転動自在に配設された複数の転動体と、前記回転輪に固定される磁性材料製のスリングと、をさらに有し、

前記エンコーダが、前記スリングに接合されていること。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係るエンコーダによれば、磁性粉と該磁性粉のバインダとして熱可塑性樹脂とを含有する磁石材料を円環状に形成したものであり、内周部からディスクゲート方式で射出成形したものであるので、磁石材料は放射円状に射出成形され、エンコーダに含有される磁性粉の配向度が高く、磁気特性に優れる。ディスクゲート方式の射出成形では、エンコーダの形状に対応する金型の円環状空間の内周部に全周に亘って設けられた射出口(ゲート)から溶融した磁石材料を高圧で射出される。これにより、溶融した磁石材料が放射円状に均一に前記円環状空間に充填されると共に、磁石材料中の磁性粉がエンコーダの厚さ方向に配向される。更にウェルド部を生じないので、磁気特性に優れ、機械的強度の高いエンコーダの成形が可能である。また、射出成形時に、前記厚さ方向に磁場をかけるようにする(即ち、磁場配向する)と、磁性粉の配向度をより高めることができる。尚、ディスクゲート方式以外(例えば、ピングート方式等)のゲート方式による射出成形は、磁場配向を併せて行ったとしても、溶融した磁石材料同士が衝突して発生するウェルド部を完全に配向させることは困難であり、さらに、長期間の使用によりウェルド部に亀裂等が生じる虞があるため、好ましくない。

【0011】

さらに、磁性粉にはストロンチウムフェライトやバリウムフェライト等のフェライトの他、ネオジウム一鉄一ボロン、サマリウム一コバルト、サマリウム一鉄等の磁気特性に優れる希土類磁性粉を用いることができ、また、フェライトの磁気特性を向上させるためにランタン等の希土類元素を混入させたものを用いることもできるので、エンコーダの磁気特性をさらに向上させることができる。尚、磁性粉に希土類系の磁性粉を使用した場合、フェライト系に比べて耐酸化性が低いので、長期間に渡り安定した磁気特性を維持するために、電気ニッケルメッキ、無電解ニッケルメッキ、エポキシ樹脂塗膜、シリコン樹脂塗膜、またはフッ素樹脂塗膜等の表面処理層をエンコーダ表面に設けてもよい。

【0012】

また、バインダには、射出成形を可能とする熱可塑性樹脂を用いており、具体的には、ポリアミド6、ポリアミド12、ポリアミド612、ポリアミド11、またはポリフェニレンサルファイド(PPS)等を用いることができる。尚、融雪剤として使用される塩化カルシウムと水とが一緒にエンコーダにかかる虞があるので、吸水性に乏しいポリアミド12、ポリアミド612、ポリアミド11、またはポリフェニレンサルファイドが好ましい。

【0013】

また、エンコーダの磁性粉の含有量を60～80体積%とすることが好ましい。磁性粉の含有量が60体積%未満の場合には、磁気特性が劣ると共に狭ピッチで多極に着磁させ

ることが困難になるためであり、一方、磁性粉の含有量が80体積%を越える場合には、バインダ量が不足してエンコーダ全体の機械的強度が低下すると共に成形が困難になるためである。尚、円周方向に着磁される着磁部の極数は、70～130極程度、好ましくは90～120極である。なぜなら、極数が70極未満の場合には、極数が少なすぎて回転体の回転数を精度良く検出することが困難となり、一方、極数が130極を越える場合には、ピッチが小さくなり過ぎて、単一ピッチ誤差を抑制することが困難となり実用性が低いためである。そして、エンコーダの磁気特性としては、最大エネルギー積（B_{Hmax}）で1.3～1.5MG Oe、より好ましくは1.8～1.2MG Oeの範囲が達成される。最大エネルギー積が1.3MG Oe未満の場合は、磁気特性が低すぎるためにセンサをエンコーダにかなり接近させて配置する必要があり、従来のフェライトを含有するゴム磁石と大差がなく、性能向上が望めない。また、最大エネルギー積が1.5MG Oeを越える場合は、過剰な磁気特性を有すると共に安価なフェライトを主成分とした組成では達成不能で、ネオジウム一鉄一ボロン等の高価な希土類磁性粉を多量に配合する必要があり、且つ成形性も悪く実用性が低い。

【0014】

また、本発明に係る転がり軸受によれば、エンコーダを磁性材料製のスリングに接合して回転輪と共に回転させるようにしたので、エンコーダの磁気特性を低下させることがない。磁性材料としては、耐食性を有するフェライト系ステンレス（SUS430等）やマルテンサイト系ステンレス（SUS410等）などを好適に用いることができる。

【0015】

尚、磁製粉のバインダにポリアミド6やポリアミド12等のポリアミド樹脂を用いた場合に、スリングとエンコーダとの接合面にγ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン等のエポキシ基を有するシランカップリング剤を塗布した後に高周波加熱を行うことにより、シランカップリング剤に含有されるメトキシ基の加水分解によって生成されるシラノール基（Si-OH）がスリング表面のヒドロキシル基（OH）と脱水縮合反応を起こして新たな結合を形成すると共に、エポキシ基がバインダのアミド結合と反応を起こして新たな結合を形成する。これにより、エンコーダとスリングとが化学的に完全に接合され、エンコーダがスリングから脱落することを確実に防止して、信頼性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明に係る好適な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0017】

図1は本発明に係る第1実施形態であるエンコーダを組み付けられた転がり軸受の断面図、図2は図1に示すスリングの正面図、図3は図2に示すスリングのIII-III矢視断面と同一平面における図1に示す転がり軸受の要部断面図、図4は図2に示すスリングのIV-IV矢視断面と同一平面における図1に示す転がり軸受の要部断面図、図5は図1に示すエンコーダの着磁部の着磁パターンを示す模式図、図6は図1に示すエンコーダの射出成形に用いられる金型の断面図、そして図7は本発明に係る第2実施形態であるエンコーダを組み付けられたハブユニットの断面図である。

【0018】

図1～図4に示すように、本発明の第1実施形態であるエンコーダを組み付けられた転がり軸受10は、固定輪である外輪11と、回転輪である内輪12と、外輪11及び内輪12により画成された環状隙間に転動自在に配置され且つ保持器14により円周方向に等間隔に保持された複数の転動体である玉13と、前記環状隙間の開口端部に配設された密封装置15と、内輪12の回転数を検出するためのエンコーダ30とを備えている。密封装置15は、外輪11の内周面に固定されたシール部材40と、シール部材40よりも開口端部外側に配置され且つ内輪12の外周面に固定されたスリング20とを有しており、シール部材40とスリング20とによって前記環状隙間の開口端部を塞ぎ、埃等の異物が軸受内部に進入することを防止すると共に軸受内部に充填された潤滑剤が軸受外部に漏洩

することを防止している。そして、エンコーダ30はスリング20に接合されて内輪12と共に回転する。

【0019】

スリング20は磁性材料を断面L字形の円環状に形成したものであり、内輪1bの外周面に外嵌する略円筒状の嵌合部22と、嵌合部22の前記開口端部側の一端から半径方向に伸びる略円板状のフランジ部21とを有している。そして、フランジ部21の外周縁部には、凹状に切欠かれた係止部23が円周方向に等間隔に複数設けられている。フランジ部21の開口端部外方の端面には、内輪12の回転に同期して近傍の磁場（例えば、磁束密度等）を変化させるエンコーダ30が接合されている。

【0020】

エンコーダ30には、断面略矩形の円環状の着磁部31と、スリング20の係止部23と係合する複数の係止片と、該複数の係止片を連結する連結部32とが設けられている。エンコーダ30は、磁性粉を60～80体積%の範囲内で適宜含有すると共に熱可塑性樹脂をバインダとした磁石材料を射出成形して形成されており、金型中のスリング20をコアとしてインサート成形されている。インサート成形とすることにより、溶融した磁石材料がスリング20の係止部23に充填されて係止片が形成されると共に、フランジ部21の開口端部内方の端面に隣接して、前記係止片を連結するように設けられた金型中の円環状の空間にも充填されて連結部32が形成される。係止部23と係止片とが係合し、且つエンコーダの着磁部31と連結部32とがフランジ部21を狭持することにより、エンコーダ30とスリング20とが機械的に接合されている。

【0021】

図5に示すように、着磁部31は、円周方向に等間隔にS極とN極とが交互に（即ち、多極に）着磁されている。内輪12が一回転する間に、エンコーダ30近傍の一点における磁束密度が、着磁部31の極数に対応したピーク数を有して周期的に変化する。そして、軸受外方に面するエンコーダ30の軸方向端面に対向して配置された不図示のセンサにより前記磁束密度の変化を検出して内輪12の回転数を検出している。

【0022】

シール部材40は、図3または図4に示すように、断面略L字形の円環状に形成された芯金41により、同じく断面略L字形の円環状に形成されたシールリップ42を補強して構成されており、外輪11に内嵌して固定されている。シールリップ42の先端部は複数の摺接部に分岐しており、該複数の摺接部は、スリング20のフランジ部21の前記内方側面または嵌合部22の外周面に、全周に亘ってそれぞれ摺接している。これにより高い密封力を得ることができる。

【0023】

エンコーダ30は、図6を参照して、可動側型板51と、コア52と、固定側型板53と、スプル用エジェクタピン54aと、エジェクタピン54bとを有する射出成形機を用いて成形されている。可動側型板51は、射出成形機のノズルが接続されて溶融した磁石材料を注入されるノズル口55が上側面中央部に形成されおり、ノズル口55に連続して断面略円形状のスプル56が下側面まで貫通して形成されている。スプル56は射出成形機の前記ノズルからランナ57に至る磁石材料の流入経路であり、ノズル口55よりもランナ57側を大径としたテーパ状に形成されている。これにより、スプル56で固化した磁石材料（成形体）を抜き易くしている。ランナ57はスプル56からゲート58に至る樹脂の流入経路であり、固定側型板53に設けられた略円盤状の凹部と、可動側型板51の下側面とにより画成された空間である。また、ランナ57の底面中央部には、成形体の取り出し方向に対してストップとなる逆テーパ状のスプルロックが設けられており、射出成形後、可動側型板51を取り外す際に可動側型板51と成形体とをスムーズに分離することができる。そして、スプルロックの下方にはスプル用エジェクタピン54aが設けられており、成形体を下方から突き上げて成形体を固定側型板53から分離する。

【0024】

ゲート58は磁石材料がランナ57からキャビティ59に流入する流入口であり、キャ

ビティ59はエンコーダ30の形状を成形するための空間である。キャビティ59は、コア52に設けられたエンコーダ30の形状に対応した円環状の凹部と、固定側型板53の周面と、可動側型板51の下側面とにより形成された空間である。またキャビティ59の底面には周方向に複数のエジェクタピン54bが設けられており、射出成形後、エンコーダ30を下方から突き上げてエンコーダ30をコア52から分離する。ゲート58は、ランナ57とキャビティ59とを連通させるように、ランナ57の外周部とキャビティ59の内周部とを全周に亘って接続する円環状の空間であって、所謂ディスクゲートである。

【0025】

エンコーダ30は、上記の射出成形機において、溶融した磁石材料がノズル口55からスプル56を経てランナ57に流入し、ディスクゲート58から高圧でキャビティ59に射出され、そして、急冷されて固化することにより成形されている。ディスクゲート58から高圧で射出された磁石材料は、キャビティ59の内周部から放射円状に広がって均一にキャビティ59内に充填されるため、溶融した磁石材料同士が衝突することも無く、磁石材料中に含有された鱗片状（板状結晶）の各磁性粉が、面の法線方向（即ち、磁化容易方向）をエンコーダ30の厚み方向（言い換えれば、軸方向）と平行に整列させて配向されている。特に、センサによって走査される内周部近傍（即ち、着磁部）は配向度が高く、アキシャル異方性に非常に近い磁気特性を示す。尚、前記厚み方向に磁場をかけた状態で射出成形を行うことにより、磁石材料中の磁性粉をより完全に配向させることができる。

【0026】

前述のエンコーダ30を組み付けられた転がり軸受10によれば、熱可塑性樹脂をバインダとして磁性粉を60～80体積%の範囲で適宜含有した磁石材料をディスクゲート方式により内周部から放射円状に射出成形してエンコーダ30を円環状に成形したので、エンコーダ30に含有される磁性粉の配向度を高くすることができ、エンコーダ30の磁気特性を向上させることができる。これにより、エンコーダ30とセンサとの隙間を大きくとることができ、且つエンコーダ30の着磁部31をより多極に着磁させることができるので、センサとの組み付けを容易にすると共に内輪12の回転数を高精度に検出することができる。また、エンコーダ30は溶融した磁石材料同士が衝突して固化したウェルド部を有しておらず、機械的強度が高く、亀裂等が生じ難い。さらに、スリング20をコアとしてエンコーダ30をインサート成形したので、エンコーダ30とスリング20とを機械的に接合することができ、エンコーダ30がスリング20から脱落することを確実に防止して信頼性を向上させることができる。

【0027】

次に、図7を参照して、本発明の第2実施形態であるエンコーダを組み込んだハブユニットを説明する。尚、前述の転がり軸受10と共に共通する構成部分の説明は同一符号を付すことで簡略化あるいは省略する。

【0028】

ハブユニット102は、ハブ107の取り付けフランジ112に固定された不図示の車輪を回転自在に支持するものである。外輪105の内周面には、互いに平行な2列の外輪軌道110a, 110bが形成されており、また回転体であるハブ107及び内輪部材106の外周面には、外輪軌道110a, 110bにそれぞれ対向する内輪軌道114a, 114bが形成されている。外輪軌道110aと内輪軌道114aとの隙間、および外輪軌道110bと内輪軌道114bとの隙間には、保持器118によって円周方向に等間隔に保持された転動体117がそれぞれ転動自在に配置されている。外輪105の内周面と内輪部材106との隙間において、転動体117に関して車輪側とは反対側（即ち、車両側）の開口端部には密封装置15が組み付けられている。密封装置15のスリング20にはエンコーダ30が接合されている。そして、エンコーダ30の軸受外方に面する軸方向端面に対向してセンサ109が配置されており、センサ109により磁束密度の変化を検出することにより車輪の回転数を検出している。

【0029】

尚、本発明の磁気エンコーダは、上述した各実施形態に限定されるものでなく、適宜な変形、改良等が可能である。

【0030】

例えば、バインダにポリアミド6、ポリアミド12等のポリアミド樹脂を用い、フランジ部21のエンコーダ30との接合面にエポキシ系シランカップリング剤を塗布し、金型中にスリンガ20を保持した状態でエンコーダ30をインサート成形した後、200～350℃に瞬時に高周波加熱してエンコーダ30とスリンガ20とを接合してもよい。これにより、エンコーダ30とスリンガ20とを機械的にも化学的にも接合させることができ、エンコーダ30がスリンガ20から脱落することを確実に防止して信頼性を高めることができる。

【0031】

また、スリンガ20のフランジ部21の構造は、図2に示すものに限らず、例えば、半径方向中央部の円周上において円周方向に等間隔に貫通孔や係合凹部を複数設けてよい。この場合に、エンコーダ30は、前記貫通孔又は係合凹部に溶融した磁石材料が充填されるようにインサート成形されて、スリンガ20と機械的に接合される。さらに、比較的硬質な樹脂系のエンコーダ30とフランジ部21との密着性を向上させるために、間にゴム等のフィルム状の弾性部材を介在させてもよい。また、ハブユニット102において、エンコーダ30は、互いに平行な2列の内輪軌道114aと114bとの間に配置され、取り付け部材を介して回転体に固定されてもよい。この場合、センサ109は、エンコーダ30の外周面と対向するように配置され、外輪105に保持される。また、スリンガ20や前記取り付け部材はフランジ部のない単純な円環形状としてもよい。そして、エンコーダ30をスリンガ20や前記取り付け部材とは別個に形成し、接着剤を用いてスリンガ20や前記取り付け部材と接合してもよい。また、エンコーダ30を、スリンガ20や前記取り付け部材、又は回転体に圧入して固定してもよく、接着剤による接合と圧入による固定とを併用してエンコーダ30を固定してもよい。

【0032】

次に、本発明に基づいて製作したエンコーダを説明する。第1～第4の実施例のエンコーダは、円環状に射出成形した後、円周方向に着磁されたものである。尚、第1～第4の実施例のエンコーダに用いた磁石材料を下記に示す。

試験用磁石材料：

戸田工業製ストロンチウムフェライト含有12ナイロン系異方性プラスチック磁石コンパウンド「F E R O T O P T P - A 2 7 N」（ストロンチウムフェライトの含有量：75体積%）

【実施例1】

【0033】

第1の実施例におけるエンコーダは、ディスクゲート方式の射出成形機により成形されたものであって、成形時に磁場配向はされていない。

【実施例2】

【0034】

第2の実施例におけるエンコーダは、ディスクゲート方式の射出成形機により成形されたものであって、成形時に併せて磁場配向がされている。

【実施例3】

【0035】

第3の実施例におけるエンコーダは、4点ピンゲート方式の射出成形機により成形されたものであって、成形時に磁場配向はされていない。

【実施例4】

【0036】

第4の実施例におけるエンコーダは、4点ピンゲート方式の射出成形機により成形されたものであって、成形時に併せて磁場配向がされている。

【0037】

BHトレーサーを用いて上記第1～第4の実施例のエンコーダの磁気特性（最大エネルギー積 BH_{max}）を測定した結果を表1に示す。尚、第3及び第4の実施例の測定値については前記ウェルド部における磁気特性を測定したものである。

【0038】

【表1】

| | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|
| ゲート方式 | ディスクゲート | ディスクゲート | 4点ピンゲート | 4点ピンゲート |
| 磁場配向 | 無し | 有り | 無し | 有り |
| BH _{max} (MGOe) | 1.8 | 2.1 | 0.8 | 1.6 |

【0039】

表1によれば、ディスクゲート方式により射出成形されたエンコーダは、磁場配向の有無にかかわらず、4点ピンゲート方式により射出成形されたものよりも優れた磁気特性を有することが判る。即ち、ディスクゲート方式によれば、各磁性粉の磁化容易方向を整列させて高い配向度を得ることができ、よって優れた磁気特性を得ることができる。一方、4点ピンゲート方式については、前記ウェルド部において、溶融した磁石材料中の磁性粉が互いに衝突し磁化容易方向がランダムとなる（等方性となる）ため、磁気特性が格段に低下する。また、4点ピンゲート方式による射出成形に磁場配向を併せて行った場合にも、前記ウェルドにおける磁性粉の配向を完全に行なうことは困難であり、磁場配向せずにディスクゲート方式による射出成形のみで成形したエンコーダの磁気特性に及ばないことが判る。尚、SmFeN（サマリウム-鉄-窒素）等の希土類系の磁性粉を含有するプラスチック磁石材料を用いた場合にも、同様の結果となる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明に係る第1実施形態であるエンコーダを組み付けられた転がり軸受の断面図である。

【図2】図1に示すスリンガの正面図である。

【図3】図2に示すスリンガのIII-III矢視断面と同一平面における図1に示す転がり軸受の要部断面図である。

【図4】図2に示すスリンガのIV-IV矢視断面と同一平面における図1に示す転がり軸受の要部断面図である。

【図5】図1に示すエンコーダの着磁部の着磁パターンを示す模式図である。

【図6】図1に示すエンコーダの射出成形に用いられる金型の断面図である。

【図7】本発明に係る第2実施形態であるエンコーダを組み付けられたハブユニットの断面図である。

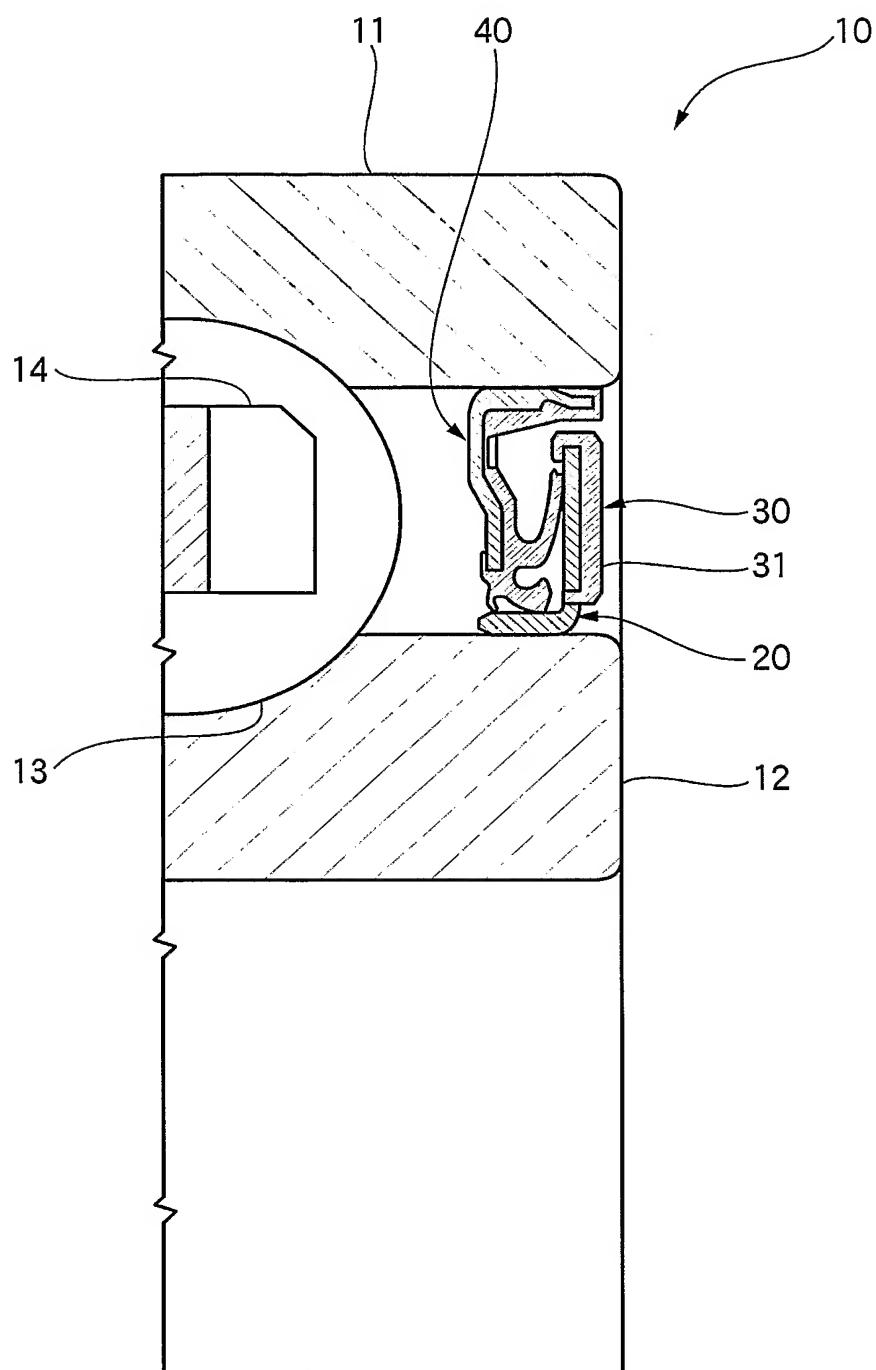
【図8】従来の車輪回転数検出装置の断面図である。

【符号の説明】

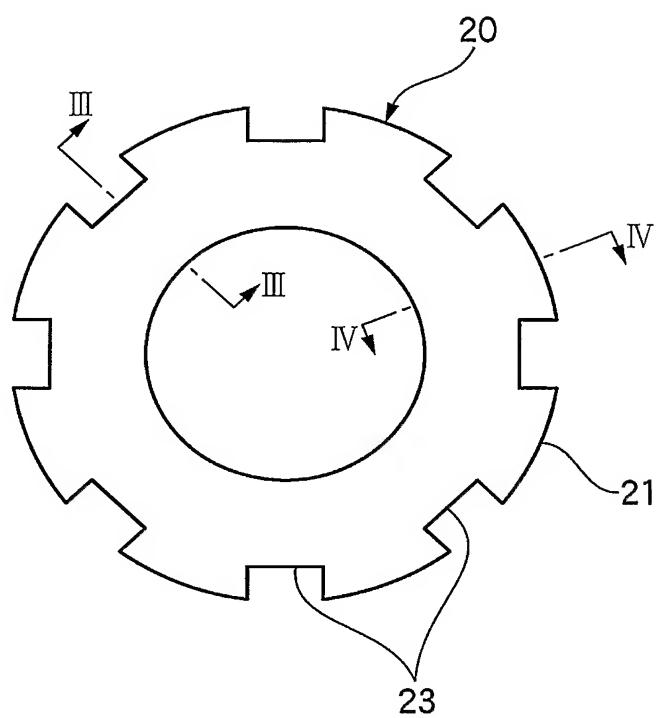
【0041】

- 1 0 転がり軸受
- 1 1 外輪
- 1 2 内輪
- 1 3 玉
- 1 4 保持器
- 1 5 密封装置
- 2 0 スリンガ
- 3 0 エンコーダ
- 3 1 着磁部

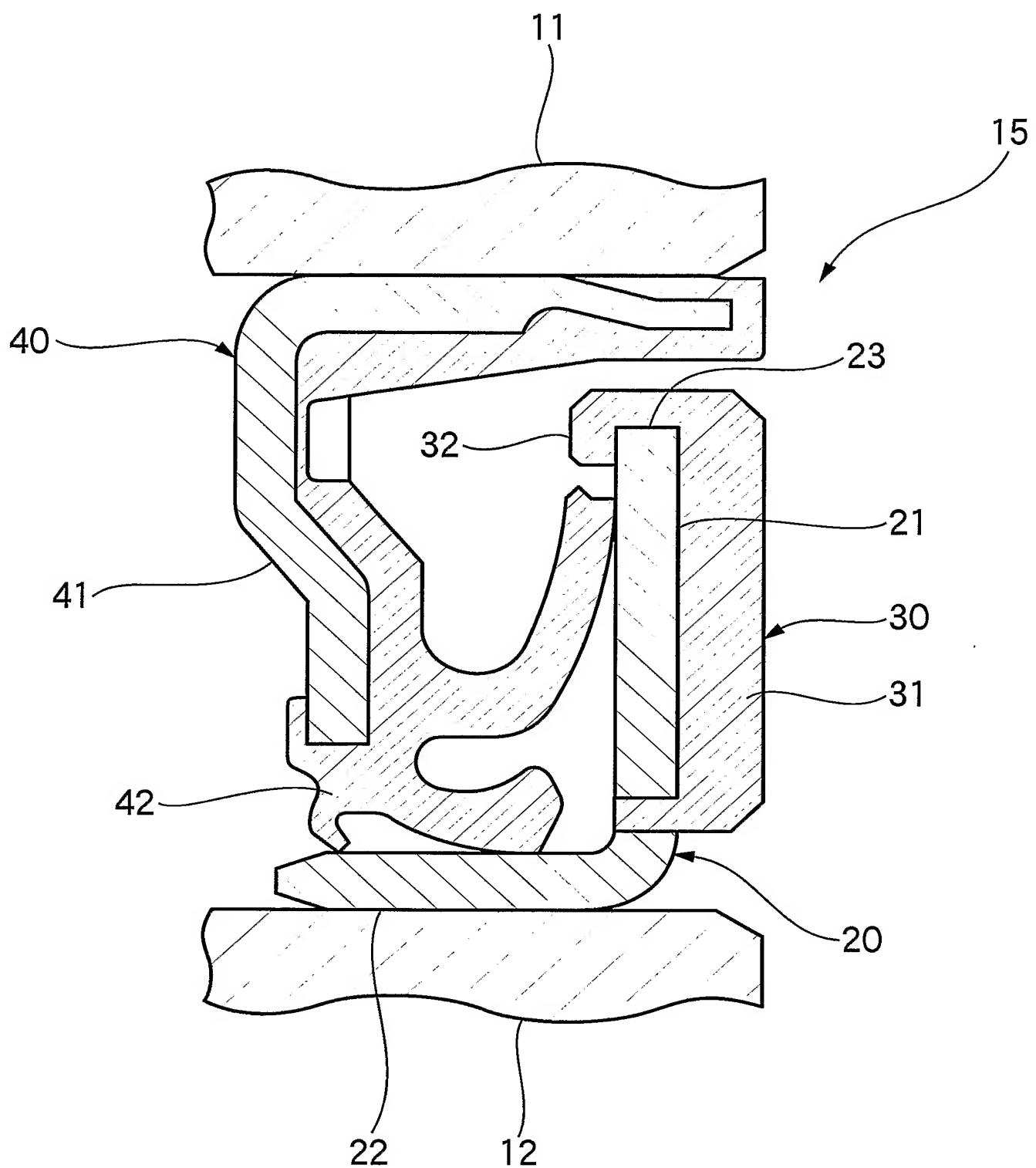
【書類名】 図面
【図 1】



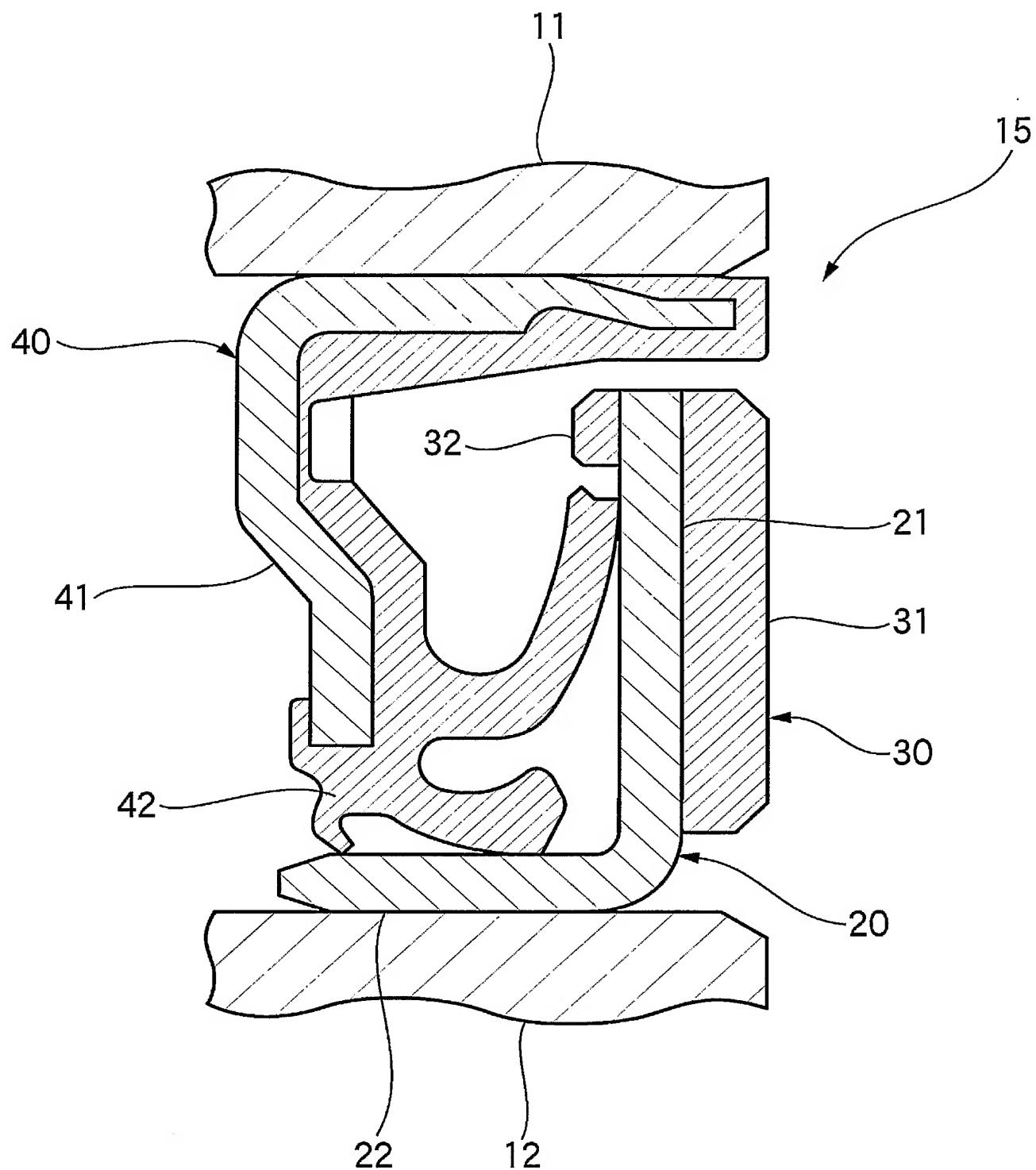
【図2】



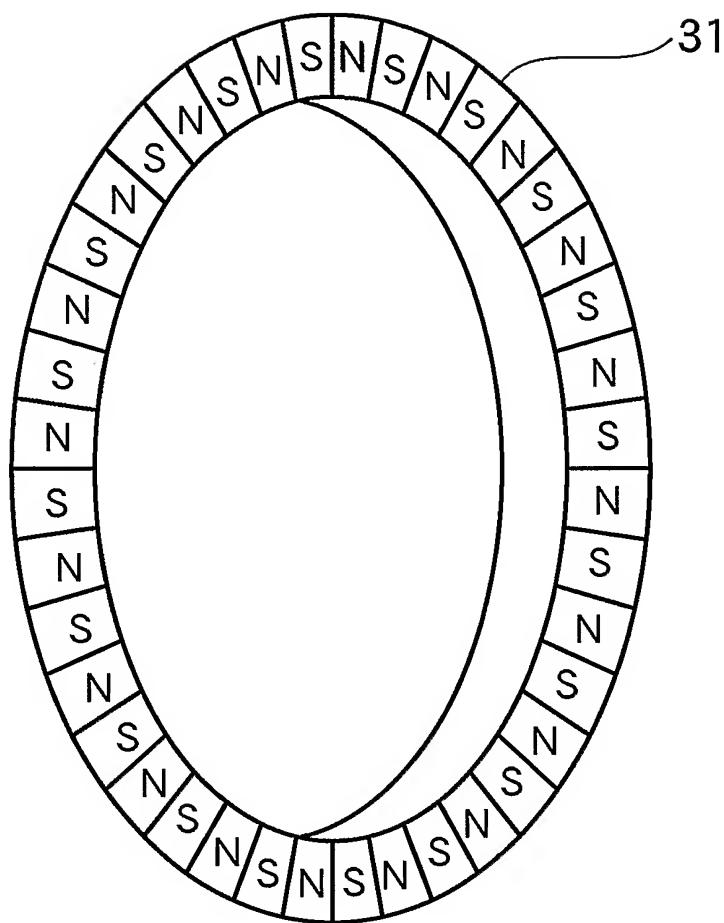
【図3】



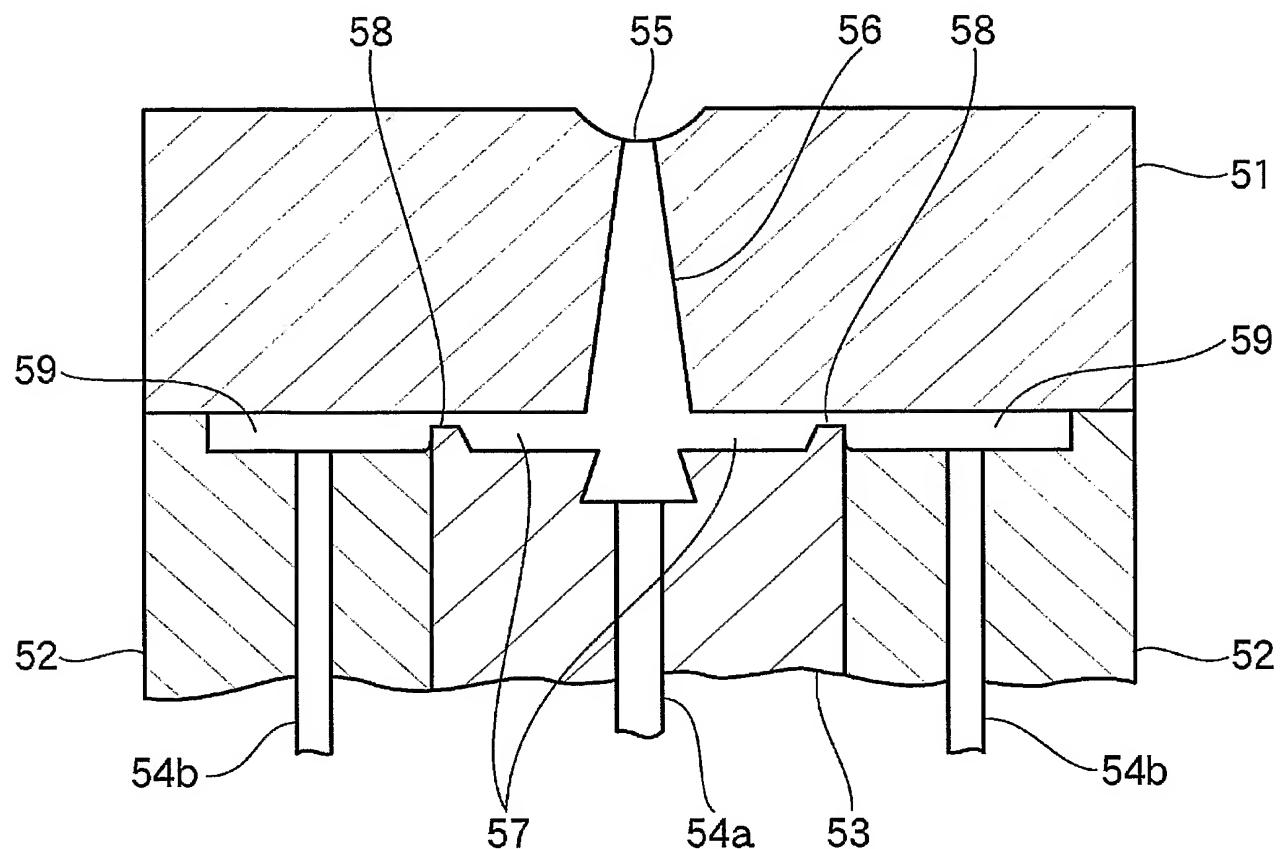
【図4】



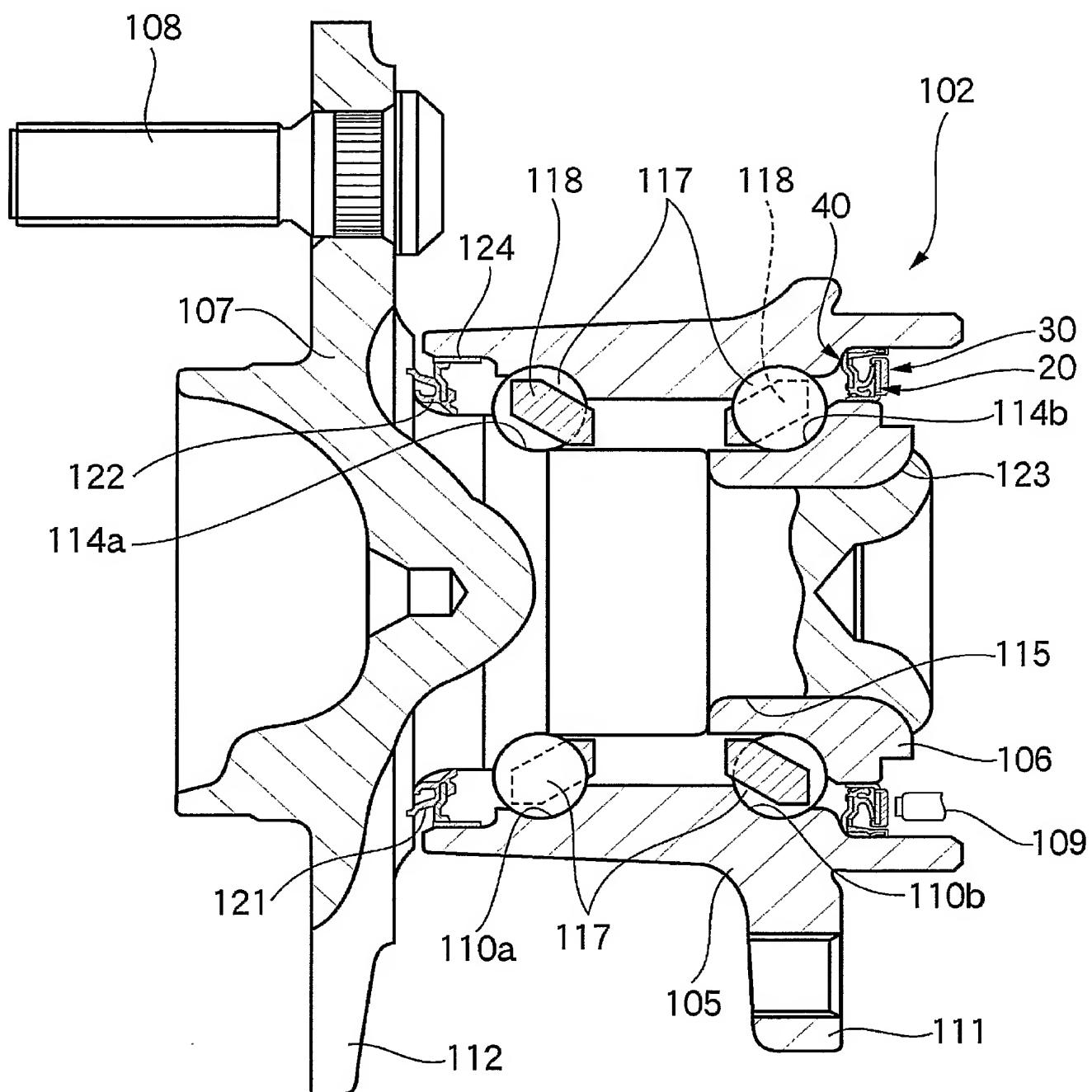
【図5】



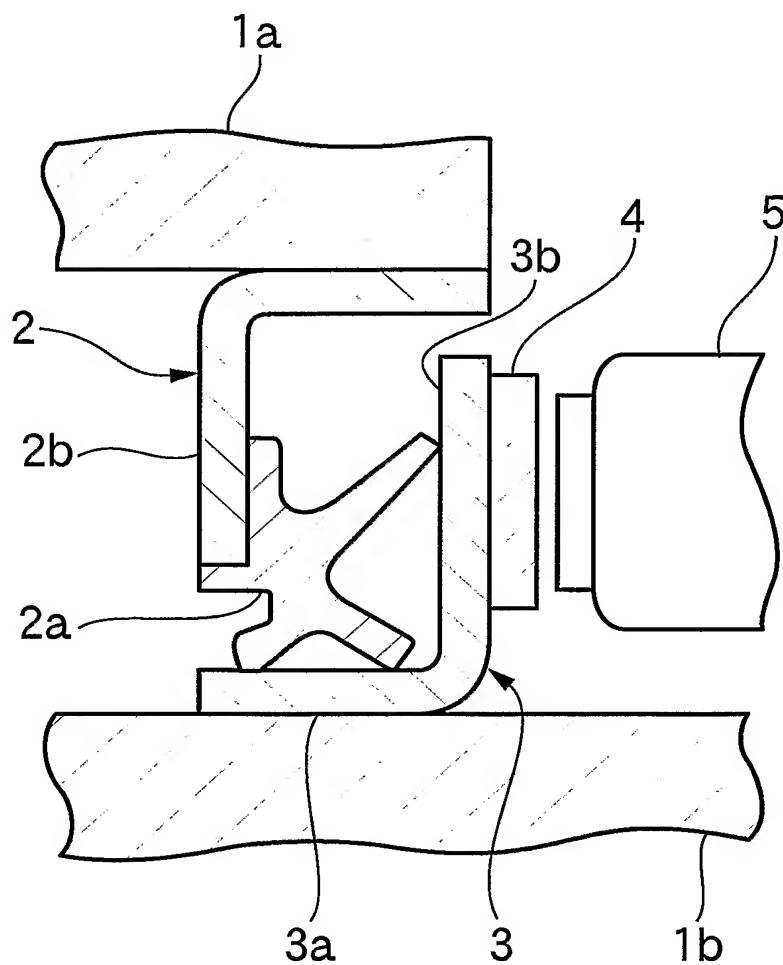
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 磁気特性を向上させることによりセンサとの組み付けを容易にすると共に、回転体の回転数を高精度に検出することができるエンコーダ及び当該エンコーダを備えた転がり軸受を提供する。

【解決手段】 外輪11と、内輪12と、外輪11及び内輪12により画成された環状隙間に転動自在に配置され且つ保持器14により円周方向に等間隔に保持された複数の転動体である玉13と、前記環状隙間の開口端部に配設された密封装置15とを備える転がり軸受10に取り付けられたエンコーダ30は、磁性粉と、該磁性粉のバインダとして熱可塑性樹脂と、を含有する磁石材料を円環状に形成したものであり、円周方向に多極に着磁された着磁部を有し、内周部から放射円状に射出成形されたものである。

【選択図】

図1

特願 2004-024111

出願人履歴情報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏名 日本精工株式会社